

Valor nutritivo da massa de forragem ofertada em uma pastagem de capim-Marandu (*Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Webster var Marandu) sob pastejo no inverno

Renata Alves Agulhon^{1*}, Clóves Cabreira Jobim², Antonio Ferriani Branco² e Fábio Jacobs Dias²

¹Zootecnista, Fazenda Estrela d'Alva, Araruna, Paraná, Brasil. ²Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: re.zoo@zipmail.com.br

RESUMO. Avaliou-se a estimativa da qualidade da massa de forragem ofertada em um pasto de capim-Marandu (*Urochloa brizantha* Hochst. ex A. Rich. Webster). As características da forragem avaliada foram: composição química, digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e degradabilidade efetiva e potencial para matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN). Foram avaliados valores de NDT da forragem para folha verde e colmo. Verificou-se na forragem baixo teor de PB (5,34%) e alto teor de FDN (74,95%). Não houve variação na DIVMO e NDT durante o período do experimento e os valores médios foram 48,69% e 53,52%, respectivamente. O valor médio para a relação NDT:PB evidencia a necessidade de suplementação protéica e energética dos animais no período de seca.

Palavras-chave: degradabilidade ruminal, digestibilidade da matéria orgânica, nutrientes digestíveis totais.

ABSTRACT. Nutritive value of forage mass available in a marandu grass (*Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Webster var Marandu) pasture under grazing. Estimation of quality forage mass available in a marandu grass (*Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Webster) pasture was evaluated. Forage characteristics evaluated were chemical composition, organic matter *in vitro* digestibility (OMIVD) and potential and effective degradability of dry matter (DM), crude protein (CP) and neutral detergent fiber (NDF). Forage TDN values for green leaf and stem were estimated. Forage showed low CP (5.34%) and high NDF (74.95%). There was no variation on OMIVD and TDN during the experimental period, and average values were 48.69 and 53.52%, respectively.

Key words: ruminal degradability, organic matter digestibility, total digestible nutrients.

Introdução

Os últimos 10 anos têm sido decisivos para a economia agropecuária brasileira, em especial para a pecuária de corte. Uma das características que faz que a pecuária no Brasil seja altamente competitiva é o fato de o país possuir grandes áreas de pastagens e o maior rebanho comercial do mundo.

A maior competitividade da bovinocultura de corte, frente a outras modalidades de exploração agropecuária, depende da eficiência de produção e do aumento da produtividade. O bom planejamento das atividades, em função da correta tomada de decisões e da redução dos custos de produção, é que selecionará os produtores capazes de obterem maiores lucros e de permanecerem na atividade

As pastagens devem continuar se constituindo na principal fonte de nutrientes para os animais, mas a suplementação alimentar em pasto é uma alternativa

fundamental para a competitividade do setor, como ressaltado por Euclides Filho (1996). A suplementação na estação seca tem o objetivo principal de complementar a qualidade e/ou a quantidade da forragem ofertada aos animais.

O que se busca em uma planta forrageira é a sua capacidade de atender, pelo maior período possível, à demanda nutricional dos animais. No entanto, segundo Euclides (2002), as forrageiras tropicais, em consequência da estacionalidade da produção, não fornecem quantidades suficientes de nutrientes para a produção máxima dos animais. As principais limitações são, pelo menos, durante metade do ano: a baixa disponibilidade de forragem verde e o seu baixo valor nutritivo.

Considerações sobre a utilização de forragens pelos ruminantes devem ser feitas avaliando-se as interações que ocorrem entre os diversos

componentes químicos da planta e os microrganismos do retículo-rúmen (Thiago, 1994). Segundo Hungate (1988), citado por Gonçalves (2001), a retenção dos alimentos no retículo-rúmen permite uma relação endo-simbiótica entre o animal e os microrganismos, capaz de utilizar estes alimentos ingeridos como substratos para o seu crescimento.

De acordo com Lavezzo (1993), além de todas as avaliações químicas, o que permite realmente conhecer as características qualitativas de uma forragem é o seu valor nutritivo que pode ser traduzido em consumo voluntário e conseqüente resposta produtiva do animal.

Os sistemas de dietas mais modernos para ruminantes levam em consideração a cinética da degradação das diferentes frações dos alimentos, particularmente da proteína e dos carboidratos não-estruturais, além de permitir estimar o potencial de crescimento microbiano a partir da fração fermentável (Tonani *et al.*, 2001).

A qualidade de uma forragem, segundo Orskov (1986), pode ser expressa pela extensão da digestão potencial (determina a quantidade de material indigestível, o qual ocupa espaço no rúmen), pela taxa de fermentação (influencia o tempo em que a fração digestível ocupa espaço no rúmen) e pela taxa de redução do tamanho da partícula, podendo as duas primeiras características ser estimadas através da técnica do saco de náilon.

O método *in situ* é baseado no uso de sacos de náilon no rúmen e foi desenvolvido com o objetivo de estimar a degradação dos alimentos. Este permite a avaliação rápida e simples da degradação do material contido nesses sacos, em função do seu tempo de incubação (Orskov *et al.*, 1980).

Essa técnica permite o contato íntimo do alimento-teste com o ambiente ruminal, não existindo melhor forma de simulação do rúmen para um dado regime de alimentação, embora o alimento não esteja sujeito a todos os eventos digestivos, como mastigação, ruminação e passagem (Van Soest, 1994). A técnica requer a utilização de animais canulados no rúmen, para que as bolsas com material (forragem) sejam incubadas por determinados períodos de tempo.

A determinação do valor nutritivo *in situ* permite obter valores mais próximos dos valores encontrados com ensaios *in vivo* (Nocek, 1988). O maior problema encontrado neste método é a ação filtrante do tecido de náilon que permite a passagem de pequenas partículas em ambos os sentidos (Van Soest, 1994). Dessa forma, o método *in situ* apresenta maior variação quando comparado ao *in vitro* (Van Soest, 1994).

O presente trabalho teve como objetivo determinar a qualidade da massa de forragem do pasto de capim-Marandu (*Brachiaria brizantha* Hochst ex. A. Rich Stapf), sob pastejo no período do

inverno.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no setor de Bovinocultura de Leite da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI) e no Laboratório de análises de alimentos, da Universidade Estadual de Maringá, situada em Maringá, Estado do Paraná.

As amostras analisadas foram oriundas de uma área de pastagem de capim-Marandu (*Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Webster var Marandu) de 19 ha, divididas em 4 piquetes de 4,7 ha cada. O pasto foi diferido 90 dias antes da entrada dos animais e, então, utilizado com vacas em pastejo no período de 22 de junho a 14 de setembro de 2001. Durante esse período, foram coletadas amostras pela técnica de dupla amostragem (Gardner, 1986) a cada 28 dias e tomadas sub-amostras (aproximadamente 50% do material), para a separação dos componentes estruturais: lâmina foliar (LF), colmo (C) e material morto (MM), na massa de forragem dos quais obteve-se o percentual de cada um.

Os cálculos da produção de matéria seca (MS) de LF, C e MM/ha foram obtidos do percentual de LF, C e MM, multiplicado pela quantidade de forragem disponível em cada data de coleta, sendo uma média de 688,20; 991,50 e 1.607kg de MS/ha, respectivamente.

As análises para determinação da qualidade do pasto foram realizadas na planta e em cada componente estrutural (LF, C e MM). Analisou-se o teor de proteína bruta (PB), segundo método descrito por Silva (1990). Foram determinados os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), conforme recomendação de Van Soest *et al.* (1991).

Para as análises de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), foi realizada a moagem das amostras em peneira com crivo de 1mm de acordo com o método de Tilley e Terry (1963), adaptada para o uso do rúmen artificial (Daisy da Ankom®), descrito por Garman *et al.* (1997).

As amostras foram colocadas nos filtros de náilon, lacradas a quente e introduzidas nos jarros de digestão juntamente com a solução tampão e líquido ruminal. A origem do líquido do rúmen foi de uma vaca da raça holandesa alimentada com feno, dotada de fistula ruminal, a qual foi adaptada por 14 dias antes da coleta de seu líquido.

Os valores da DIVMO foram utilizados para estimar o NDT da forragem, conforme equação descrita por Kunkle e Bates (1998):

NDT = MO/100 (26,8 + 0,595 (DIVMO))

NDT = nutrientes digestíveis totais (%);

DIVMO = digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (%);

MO = matéria orgânica (%).

Para o estudo da cinética de degradação ruminal da forragem de capim-Marandu, foram utilizadas 3 vacas da raça holandesa, com peso médio de 520kg, fistuladas no rúmen e mantidas em confinamento durante todo o período experimental.

Os animais foram adaptados por um período de 14 dias, com feno de gramínea Coastcross (*Cynodon dactylon* L. Pers) concentrado, sendo alimentados duas vezes ao dia, pela manhã (8h) e no período da tarde (16h). As amostras foram incubadas utilizando os seguintes tempos de incubação: 0, 2, 6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas, sendo que o tempo zero hora correspondeu à lavagem dos sacos em água corrente fria, para determinar a fração solúvel.

Os sacos de náilon (ANKOM) utilizados foram de 10cm x 17cm, com poros de 53 microns. Em cada saco foi colocada uma amostra de 6 gramas (base MS) previamente moídas em peneira de 5mm, o que equiivale a 17mg/cm² como recomendado na literatura.

As amostras foram colocadas em cada tempo de incubação em suspensão no rúmen. Os sacos foram amarrados em um cordão de náilon com 30cm preso à tampa da fistula e ancorados com peso de 0,7kg por um cordão de náilon, com aproximadamente 30cm, a partir da posição dos sacos e foram retiradas todas juntas. Após a remoção, os sacos foram lavados ligeiramente em água corrente e, em seguida, acondicionados em sacos plásticos e congelados.

Finalmente, todos os sacos foram lavados em máquina de lavar durante 5 ciclos por 10 minutos, juntamente com sacos contendo a mesma quantidade de amostras representando o tempo zero de incubação. Após a lavagem, todos os sacos foram secos em estufa de circulação forçada de ar, a 55°C por 72 horas e pesados para determinação do desaparecimento da matéria seca (MS) e dos teores de proteína bruta (PB) e de fibra em detergente neutro (FDN).

A degradabilidade da MS e PB foi calculada utilizando-se a equação descrita por Orskov e McDonald (1979):

$$D_p = a + b(1 - e^{-ct})$$

em que:

D_p = taxa de degradação no tempo t ;

a = fração prontamente degradável;

b = fração potencialmente degradável;

c = taxa constante de degradabilidade da fração b ;

t = tempo de incubação.

O cálculo da fração não-degradável da MS e da PB foram feitas por diferença [$i = 100 - (a + b)$], pois o somatório do percentual das frações prontamente degradável (a), potencialmente degradável (b) e não-degradável (i) é igual a 100.

A degradabilidade efetiva da MS e da PB no

rúmen foi calculada usando a seguinte equação de Orskov e McDonald (1979):

$$DE = a + (b \times c/c + k)$$

em que:

k = taxa estimada de passagem dos sólidos no rúmen.

Os demais parâmetros já foram descritos anteriormente. Os valores de k utilizados para o cálculo da DE foram de 8%/h. A taxa de passagem de 8%/h corresponde para vacas com produção maior que 15 litros/leite/dia (ARC, 1984).

Os valores não-lineares da equação (a , b , c) foram obtidos por meio do algoritmo de Gauss-Newton, para equações não-lineares, usando-se o Sistema de Análise Estatística SAEG versão 5.W. A análise dos dados de degradação *in situ* foi feita por meio do delineamento inteiramente casualizado com 3 repetições, adotando-se o procedimento "GLM" do SAS (1996), segundo o modelo:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + V_j + e_{ij}$$

em que:

Y_{ij} = parâmetro da curva do alimento i referente ao animal j ;

μ = constante geral;

A_i = efeito do alimento i ;

V_j = efeito da vaca j ;

e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação.

Resultados e discussão

Na Figura 1 são apresentados os dados de precipitações ocorridas no ano de 2001 na região do município de Araruna, onde a pluviosidade média durante o período experimental foi de 90mm. No mesmo período, a umidade relativa do ar média foi de 88,8% e a média das temperaturas máxima e mínima foi de 23,7 e 12,3°C, respectivamente. Além da baixa precipitação no período de avaliação da pastagem, também houve ocorrência de geadas logo no início do experimento (21 e 22/06/2001) e no mês de julho (28/07/2001), o que causou maiores prejuízos ao valor nutritivo da forragem. Para as condições da região Noroeste do Estado do Paraná, segundo Nery *et al.* (1996), os meses de menor precipitação pluviométrica são os meses de julho, agosto até meados de setembro.

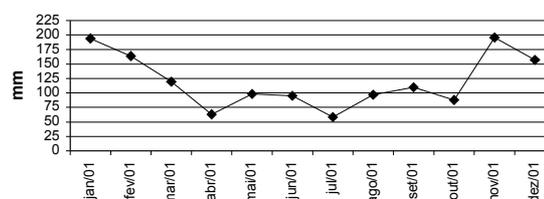


Figura 1. Precipitação ocorrida no ano de 2001 na região da fazenda Estrela D'Alva. Dados fornecidos pela COAMO - 2001.

Alterações quantitativas e qualitativas na forragem

foram observadas durante o período experimental. Mudanças nos componentes estruturais LF, C e MM, bem como nos níveis de PB, FDN e DIVMO, entre outros, caracterizaram a forragem nos diferentes períodos.

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios da composição química da forragem, não sendo observadas diferenças significativas ($p > 0,05$) entre as variáveis analisadas, exceto para o teor de MS.

Tabela 1. Composição química da massa de forragem de uma pastagem de capim-Marandu no período de inverno.

Período	MS (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	MO (%)	MM ² (%)
22/06/2001	92,71 C	5,83 A	73,21 A	42,44 A	87,66 A	5,08 A
20/07/2001	95,09 AB	4,67 A	75,14 A	47,25 A	90,15 A	4,95 A
17/08/2001	94,68 B	5,23 A	76,17 A	47,63 A	89,56 A	5,11 A
14/09/2001	95,90 A	5,62 A	75,28 A	47,44 A	91,03 A	4,86 A
Média	94,59	5,34	74,95	46,19	89,60	5,00
CV ¹ (%)	6,35	4,22	5,22	3,37	6,81	5,63

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem pelo teste Tukey ($p < 0,05$); ¹ = coeficiente de variação; ² = matéria mineral.

Constataram-se elevados teores de matéria seca (MS) média de 94,6% durante o período de junho a setembro de 2001. Isso é atribuído ao estágio de desenvolvimento da forragem e, também, à ocorrência de geadas no período, o que provocou alta quantidade de material senescente. Destaca-se que, antes do período de avaliação, a pastagem permaneceu vedada pelo período de 90 dias, fato que contribuiu para que as plantas apresentassem altos teores de MS.

No primeiro período experimental, após a pastagem estar vedada, a forragem apresentava teor de PB de 5,83%, o maior valor observado para a planta inteira, pois apresentava alta quantidade de lâmina foliar. Dados semelhantes foram apresentados por Sampaio *et al.* (2001) para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu que, na estação seca do ano, apresentou 4,93% PB na MS. Segundo Van Soest (1994), para que as bactérias celulolíticas tenham bom desenvolvimento, este valor deve ser superior a 7%. No entanto, esse valor não influenciou o desempenho dos animais, pelo contrário, foi nesse período que aconteceram os maiores ganhos de peso vivo, uma vez que a disponibilidade de lâminas verdes foi elevada 1138kg MS/ha, e o teor de PB da planta inteira não seria um bom referencial para explicar o desempenho dos animais, pois estes selecionam as partes mais nutritivas da planta (lâminas verdes). Seria interessante, então, saber o teor de PB nas lâminas.

Com relação ao percentual de PB, FDN, FDA, MO e MM, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) nos períodos avaliados. O teor médio de PB no período de avaliação foi de 5,34%, o que coincide com valores observados por Euclides (2002) para capim-Marandu (5,8%) e por Canto (2002) para gramíneas tropicais no período de inverno (5,29%). O valor de PB observado evidencia a necessidade do uso de suplemento protéico para animais em

pastagem de capim-Marandu no período da seca. Isso é fortemente evidenciado pela relação NDT:PB (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios da digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), nutrientes digestíveis totais (NDT) e relação NDT:PB da forragem de capim-Marandu coletadas em diferentes períodos.

Período	DIVMO (%)	NDT* (%)	NDT:PB
22/06/2001	50,27 A	54,79 A	9,40 AB
20/07/2001	48,13 A	53,45 A	11,45 A
17/08/2001	49,46 A	53,98 A	10,32 AB
14/09/2001	46,91 A	51,88 A	8,35 B
Média	48,69	53,52	9,88
CV ¹ (%)	6,12	4,27	3,32

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem pelo teste Tukey (0,05); ¹ = coeficiente de variação; * Estimado de acordo com a equação descrita por Kunkle e Bates (1998).

Gerdes *et al.* (1999) relatam, para o capim-Marandu, aos 35 dias de crescimento após o corte de uniformização, teores de 11,4% e 72,7%, respectivamente para PB e FDN, sendo que os teores de PB diminuem linearmente com a idade das plantas.

A média da FDN foi de 74,95% para a planta inteira, sendo o maior valor no mês de agosto (76,17%). De forma geral, a percentagem de FDN aumentou com a idade da planta, porém foi observada tendência de queda a partir de setembro. Isso também deve ter ocorrido pela presença de folhas novas da rebrota nesse período. De acordo com Schank *et al.* (1993), existe uma forte correlação negativa entre a FDN e a DIVMO. E, segundo Van Soest (1965), o teor de FDN é o fator mais limitante do consumo de volumosos, sendo que os valores dos constituintes da parede celular superiores a 55-60% na matéria seca correlacionam-se de forma negativa com o consumo de forragem.

Os valores médios de FDA foram 46,19%, também aumentando com a idade chegando no período de agosto a 47,44%, devido ao aumento no conteúdo da parede celular sendo este um fator negativo, pois, de acordo com Nussio *et al.* (1998), forragens com valores de FDA em torno de 40%, ou mais, apresentam baixo consumo e uma digestibilidade inferior.

A percentagem média para MO e MM ficaram em torno de 89,6% e 5,0%, respectivamente.

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica, dos nutrientes digestíveis totais e a relação NDT:PB no período de 22/06/2001 a 14/09/2001.

A digestibilidade da forragem se manteve constante durante todo o período experimental (48,69%), sendo considerada baixa e encontrou-se baixa devido à alta quantidade de fibras. Com a maturidade da planta, a concentração dos componentes digestíveis, como os carboidratos solúveis, proteínas, minerais e outros conteúdos celulares tende a decrescer, e a proporção de lignina, celulose, hemicelulose e outras frações indigestíveis,

tais como: cutícula e sílica, aumentam (Euclides, 2000).

Muitos autores têm usado a DIVMS para fazerem referência à qualidade da planta. El-Memari Neto (2002), trabalhando com *Brachiaria brizantha*, encontrou valores de DIVMS para a planta inteira variando de 37,4 a 40,2%. Gomes Júnior *et al.* (2002) utilizaram três métodos de amostragem (disponibilidade total de matéria seca, pastejo simulado e extrusa) para estudar a qualidade de forragem em pastagem de capim-braquiária e observaram grandes variações para os métodos estudados, mostrando a capacidade de seleção dos bovinos, sendo a DIVMS maior para o pastejo simulado (48,5%) e extrusa (46,2%) e menor para disponibilidade total de matéria seca (34,8%). Portanto, a amostragem qualitativa da pastagem por intermédio da matéria seca total disponível não representa a dieta selecionada pelo animal.

Tanto os valores de DIVMO quanto NDT não apresentaram diferença significativa no período (Tabela 2), mas as duas variáveis apresentaram comportamento em declínio com o avanço no período de inverno. Isso pode ser atribuído ao aumento na participação da fração colmo, uma vez que os animais consumiram preferencialmente folhas e, nessa condição, não houve rebrotação do capim.

Os valores para relação NDT:PB apresentaram diferença ($p < 0,05$) entre os períodos avaliados. O maior valor (11,45) foi observado no mês de julho, podendo inferir que seria o mês de forragem pobre em nutrientes para os animais, enquanto que no mês de setembro a relação NDT:PB aproximou-se de sete, valor considerado como ponto de equilíbrio.

Quando a forragem possui teor de PB inferior a 7%, a digestibilidade declina e a ingestão é reduzida (Moore e Kunkle, 1998). Esses autores descrevem que a relação NDT:PB pode fornecer informações importantes sobre o equilíbrio da dieta. Quando a relação NDT:PB é baixa (menor que sete), existe balanço adequado entre os nutrientes, sendo a proteína da forragem adequada para o desempenho animal. Altas relações NDT:PB (acima de sete) indicam que há deficiência protéica, fazendo-se necessária a suplementação. É importante salientar que nem sempre uma relação menor que sete indica qualidade, podendo demonstrar que ambos os nutrientes são escassos.

A relação NDT:PB da planta inteira manteve-se em todos os períodos acima de sete, o que segundo Moore e Kunkle (1998) indica balanço inadequado entre NDT e PB, ou seja, déficit de proteína em relação à energia disponível, confirmando assim a necessidade da suplementação. Seria importante a análise dessa relação na LF, uma vez que este é o componente mais procurado pelos bovinos no momento do pastejo e é a folha a fração da planta na qual se concentra o maior teor de proteína.

O pastejo seletivo permite ao ruminante compensar o baixo valor nutritivo da forragem disponível, por possibilitar o pastejo das partes mais nutritivas da planta (Stobbs, 1978). Também Chacón *et al.* (1978) reportaram que ótimo desempenho animal tem sido obtido quando a disponibilidade de folhas permite elevado grau de seletividade no pastejo.

De acordo com Parson e Allison (1991), o fornecimento de concentrados ricos em energia acarreta queda no pH ruminal, diminuindo a atividade de bactérias celulolíticas, o que resulta em decréscimo na digestibilidade e no consumo de forragem. Geralmente, o consumo de energia digestível é reduzido em função da diminuição nos teores de PB e aumento nos teores de lignina da forragem. A suplementação protéica de tais forragens resulta em aumento na população de microrganismos do rúmen e, conseqüentemente, acarreta elevação na digestibilidade e no consumo de MS e de energia.

Os valores de DIVMO e NDT, nas frações da planta, mostraram diferença significativa ($p < 0,05$) para a fração lâmina relativamente maior quando comparada com o restante das frações da planta, seguido da fração colmo (Tabela 3). A LF, C e MM apresentaram teores médios de DIVMO de 67,04; 46,74 e 37,01%, respectivamente. Destaca-se a menor importância da concentração de nutrientes do material morto, já que o mesmo não é a fração preferida pelo animal.

Tabela 3. Valores médios da digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e de nutrientes digestíveis totais (NDT) da forragem em diferentes frações da planta.

Fração	DIVMO (%)	NDT* (%)
Lâmina	67,04 A	63,56 A
Colmo	46,74 B	52,93 B
Material Morto	37,01 C	47,19 C
Planta Inteira	48,69 BC	49,97 BC

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem pelo teste Tukey (0,05); *Estimado de acordo com a equação descrita por Kunkle e Bates (1998).

Cowan *et al.* (1981), Otoyá (1986) e Euclides *et al.* (1992) observam superioridade da digestibilidade da lâmina foliar quando comparada à planta inteira, justificando que há maior digestibilidade da forragem ingerida pelos animais, relativamente à forragem disponível, em razão da seleção de folhas verdes.

A digestibilidade depende do tempo que uma partícula permanece no trato digestivo para a hidrólise e, conseqüentemente, tanto as taxas de digestão como a taxa de passagem (tempo de retenção) têm sido relacionadas com o consumo voluntário (Robles *et al.*, 1981).

A Tabela 4 apresenta a Degradabilidade Potencial (DP) e efetiva (DE) da MS e da PB da pastagem de capim-Marandu, tendo como média de 49,1 e 65,5, respectivamente para DP da MS e DP da PB, enquanto que a DE média foi de 31,7 e 55,4%, respectivamente para MS e PB, dados esses

considerados médios quando comparados com a estação chuvosa que possibilita maior degradabilidade da pastagem.

Tabela 4. Degradabilidade Potencial (DP) e Degradabilidade Efetiva (DE) e Frações solúvel (a), potencialmente degradável (b), não-degradável (i) e taxa de degradação da fração “b” (c) da matéria seca e da proteína bruta da pastagem de capim-Marandu coletadas em diferentes períodos.

Período	DP (%)	DE (%)	a (%)	b (%)	i (%)	c (%/h)
Matéria Seca						
22/06/2001	48,34	31,98	13,42	35,19	51,39	5,83
20/07/2001	48,01	30,17	13,09	35,39	51,52	4,70
17/08/2001	53,36	34,39	11,04	42,49	46,47	6,10
14/09/2001	46,72	30,28	12,76	34,35	52,89	5,35
Proteína Bruta						
22/06/2001	64,90	55,24	46,91	20,78	32,31	4,20
20/07/2001	65,08	55,04	46,13	21,58	32,29	4,03
17/08/2001	67,59	57,05	45,49	25,68	28,83	5,57
14/09/2001	64,33	54,45	49,81	20,13	30,06	1,60

De acordo com os resultados, nota-se que a DE da MS da pastagem de capim-Marandu, com taxa de passagem de 8%, obteve valores de aproximadamente 31,7%.

Na análise da degradação da matéria seca (Tabela 4), verificou-se que a forragem de capim-Marandu apresentou maior fração prontamente degradável no rúmen (a) no período de junho, diminuindo posteriormente, o que pode ser atribuído ao menor teor de FDN neste período. Apresentou maior fração potencialmente degradável no período de agosto e maior fração não-degradável no período de setembro. A degradação da proteína bruta apresentou maior fração solúvel (a) no período de setembro, onde já ocorria a rebrota da pastagem.

De acordo com Aroeira *et al.* (1996), a degradabilidade efetiva (DE) de um alimento pode ser considerada como a energia digerida no rúmen; portanto, a ingestão de alimentos com maior degradabilidade da MS, PB e da fibra proporciona maior energia disponível aos microrganismos. Dados semelhantes também foram encontrados por Tonissi *et al.*, (2000) em que as DE da MS e PB para o capim-elefante foram, respectivamente, de 39,5 e 40,1, e para feno de coastcross de 37,7 e 39,9.

A Figura 2 permite visualizar o desaparecimento da fração FDN da forragem nos períodos de coleta em relação aos tempos de incubação. Consta-se que houve variação entre períodos, o que significa que a qualidade da fração FDN apresentou variação durante o período experimental.

Figura 2. Desaparecimento da fibra em detergente neutro em pastagem de capim-Marandu nos diferentes períodos.

Pelos resultados, constata-se que, nos tempos iniciais, a forragem apresentou taxa de desaparecimento muito pequena. A partir do tempo de 6 horas de incubação, o desaparecimento passou a ser maior pelo maior contato dos microrganismos do rúmen com o material, ou seja, maior colonização. A partir de 72 horas, começa a estabilização quando, em todos os períodos, o desaparecimento da FDN foi superior a 60% da fração incubada.

Franco *et al.* (2002), trabalhando com suplementos concentrados com diferentes níveis de degradabilidade da proteína e diferentes quantidades, na estação das águas, observaram que não houve efeito dos suplementos, tampouco da quantidade destes no desaparecimento da FDN da forragem. No entanto, houve diferença para os diferentes tempos de incubação, alcançando o potencial máximo de degradação (67,58%) às 96 horas de incubação, dados semelhantes ao encontrado neste trabalho.

Não houve diferença significativa para a digestibilidade *in vitro* da massa de forragem disponível, bem como para a degradabilidade potencial e efetiva da MS e da pb no período da seca.

Os valores de NDT e DIVMO para a forragem da planta inteira podem ser considerados baixos; no entanto, em uma situação de alta oferta de lâminas foliares, a qualidade da forragem consumida aumentaria.

O valor médio para a relação NDT:PB evidenciou a necessidade de suplementação protéica e energética dos animais no período de seca.

Referências

- AROEIRA, L. J. M. *et al.* Degradabilidade de alguns alimentos no rúmen de vacas holandês/zebu. *Rev. Soc. Bras. de Zootec.*, Viçosa, v.25, n.6, p.1178-1186, 1996.
- ARC-AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL. 1984. *The nutrient requirements of ruminant livestock*. Suppl.1., Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureau.
- CANTO, M. W. *et al.* Produção animal no inverno em capim-Tanzânia diferido no outono e manejado em diferentes alturas de pasto. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.31, n.4, p.1624-1633, 2002.
- CHACÓN, E. *et al.* Influence of sward characteristics on

- grazing behaviour and growth of Hereford steers grazing tropical grass pastures. *Aust. J. Agric. Res.*, Victoria, v.29, p.89-102, 1978.
- COWAN, R. T. *et al.* Management practices for tropical grasses and their effects on pasture and milk production. *Aust. J. Exp. Agric. Hum. Husb.*, East Melbourne, v.21, p.196-202, 1981.
- EI-MEMARI NETO, A. C. *Suplementação energética e características da forragem sobre o desempenho de novilhos nelore em pastejo de capim marandu (Brachiaria brizantha stapf cv. Marandu)*. 2002. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2002.
- EUCLIDES, V. P. B. *et al.* Avaliação de diferentes métodos de amostragem para se estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.21, p.691-702, 1992.
- EUCLIDES, V. P. B. *et al.* Cultivar Massai (*Panicum maximum*) uma nova opção forrageira: características de adaptação e produtividade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. *Anais...* Viçosa: SBZ/São Paulo: Videolar, CD-ROM. Oral. Forragicultura. 0691.
- EUCLIDES, V. P. B. Produção de carne em pasto. In: FORRAGICULTURA E PASTAGENS TEMAS EM EVIDÊNCIA, 2002, Lavras. *Anais...* Lavras:Núcleo de Estudo em Forragicultura, 2002. p.145-192.
- EUCLIDES FILHO, K. A pecuária de corte brasileira no terceiro milênio. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília. Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos cerrados. *Anais...* Planaltina: Embrapa-CPAC, 1996. p.118-120.
- FRANCO, G. L. *et al.* Parâmetros ruminais e desaparecimento da fibra em detergente neutro da forragem em bovinos suplementados em pastagem na estação das águas. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, n.6, p.2340-2349, 2002.
- GARDNER, A. L. *Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção*. Brasília: IICA/Embrapa-CNPGL, 1986. 197p (Série publicações miscelâneas, 634).
- GARMAN, C. L. *et al.* Comparison of *in vitro* dry matter digestibility of nine feedstuffs using three methods of analysis. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v.80 (supplement 1), p.260, 1997.
- GERDES, L. *et al.* Composição química dos capins marandu, setária e tanzânia em diferentes idades de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999.
- GOMES Jr., P. *et al.* Avaliação qualitativa de três métodos de amostragem de dieta em pastagens de capim Braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002, CD-ROM. Forragicultura.
- GONÇALVES, A. L. *et al.* Degradabilidade ruminal da matéria seca e da fibra em detergente neutro de alguns volumosos utilizados com diferentes relações volumoso:concentrado. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.30, n.6, p.1893-1903, 2001.
- KUNKLE, W. E.; BATES, D. B. Evaluating feed purchasing options: energy, protein, and mineral supplements. In: FLORIDA BEEF CATTLE SHORT COURSE, 1998, Gainesville. *Proceedings...* Gainesville: University of Florida, 1998. p.59-70.
- LAVEZZO, W. Ensilagem do capim - Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum). In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 10., 1993, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Fealq, 1993. p.169-245.
- MOORE, J. E.; KUNKLE, W. E. Balancing protein and energy in forages. In: FLORIDA BEEF CATTLE SHORT COURSE, 1998, Gainesville. *Proceedings...* Gainesville: University of Florida, 1998. p.119-126.
- NERY, J. T. *et al.* Aspectos geográficos e estatísticos da precipitação do estado do Paraná. *Revista Unimar.*, Maringá, v.18, n.4, p.777-789, 1996.
- NOCEK, J. E. In situ and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: a review. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v.71, n.8, p.2051-2069, 1988.
- NUSSIO, L. G. *et al.* Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Fealq, 1998. p.296.
- ORSKOV, E. R. *et al.* The use of the nylon technique for the evaluation of feedstuffs. *Trop. Anim. Prod.*, St. Lucia, v.5, n.1, p.195-213, 1980.
- ORSKOV, E. R. Evaluation of fibrous diets for ruminants. In: INTERNATIONAL SEMINAR ON FEEDING EVALUATION MODERN ASPECTS-PROBLEMS-FUTURE TRENDS, 1., 1985, Aberdeen. *Proceedings...* S1., ROWETT. Research Institute, 1986, p.38-41.
- ORSKOV, E. R.; McDONALD, J. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *J. Agricult. Sci.*, Washington, DC., v.92, p.499-503, 1979.
- OTOYA, V. E. Efecto de la época del año y días de ocupación en la calidad nutritiva de *Brachiaria decumbens*. *Pasturas Tropicales*, Cali, v.8, n.1, p.2-5, 1986.
- PARSON, S. D.; ALLISON, C. D. Grazing management as it affects nutrition, animal production and economics of beef production. In: VETERINARY CLINICS OF NORTH AMERICA. Mass, J. (ed.) WB. Saunders Company. Philadelphia. p.77-97, 1991.
- ROBLES, A. Y. *et al.* Intake, digestibility, ruminal characteristics and rate of passage of orchardgrass diets fed to sheep. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v.53, p.489-93, 1981.
- SAMPAIO, A. A. M. *et al.* Comparação de sistemas de avaliação de dietas para bovinos no modelo de produção intensiva de carne, suplementação do pasto para vacas na estação seca. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.30, n.4, 2001.
- SAS INSTITUTE. Statistical analysis systems user's guide: Statistical, Version 6.11 ed. Cary: SAS Institute, 1996
- SCHANK, S. C. *et al.* Napiergrass genotypes and plant parts for biomass energy. *Biomass Bioenergy*, Kidlington, v.4, p.1-7, 1993.
- SILVA, D. J. *Análise de alimentos*. 2. ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 1990.
- STOBBS, T. H. Milk production, milk composition, rate of milking and grazing behaviour of dairy cows grazing two

- tropical grass pasture under a leader and follower systems. *Aust. J. Expt. Agric. Hum. Husb.*, East Melbourne, v.18, p.5-11, 1978.
- THIAGO, L. R. L. Utilização da técnica de degradabilidade *in situ* para avaliação de forragens e alimentos concentrados. *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 31., 1994, Maringá. *Anais...* Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1994. p.147.
- TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two stage technique for the “*in vitro*” digestion of forage crop. *J. Brit. Grassl. Soc.*, Cambridg, v.18, p.104-111, 1963.
- TONANI, F. L. *et al.* Degradabilidade ruminal *in situ* da matéria seca e da fibra em detergente neutro em silagens de híbridos de sorgo colhidos em diferentes épocas. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v.23, n.1, p.100-104, 2001.
- TONISSI, R. H. *et al.* Digestão ruminal da matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro de diferentes volumosos em vacas nelore. *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 2000, Viçosa. *Anais...* Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000.
- Van SOEST, P. J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. *J. Anim. Sci.* Savoy, v.24, n.3, p.834-844, 1965.
- Van SOEST, P. J. *Nutritional ecology of the ruminant*. New York: Cornell University Press, 1994.
- Van SOEST. *et al.* Methods for dietary fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v.74, p.3583-3597, 1991.
- Received on June 20, 2003.*
Accepted on April 21, 2004.